



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 33 29 689.8  
②② Anmeldetag: 17. 8. 83  
④③ Offenlegungstag: 15. 3. 84

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
20.08.82 JP P57-144162

⑦① Anmelder:  
Yamatake-Honeywell Co. Ltd., Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:  
Rentzsch, H., Dipl.-Ing., Pat.-Ass.; Herzbach, D.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 6050 Offenbach

⑦② Erfinder:

Kuroda, Masato, Fujisawa, Kanagawa, JP; Ishikawa,  
Sakae, Yokohama, Kanagawa, JP; Watanabe,  
Hiroshi, Ayase, Kanagawa, JP; Goto, Tsutomu;  
Akano, Shinichi, Tokyo, JP

Behördeneigentlich

⑤④ Elektromagnetischer Durchflußmesser

Es wird eine Anordnung für die Erzeugung eines ein Meßrohr (1) durchsetzenden magnetischen Feldes angegeben, die im Prinzip aus zwei auf das Meßrohr (1) aufgesetzten Polschuhen (3A, 3B) besteht. Die Polschuhe werden gebildet durch eine streifenförmige, flexible, isolierende Folie (10), die sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite ein Wicklungsmuster (11, 12) trägt, das in gleichförmigen auf den Außendurchmesser des Meßrohres (1) abgestimmten Abständen angebracht ist. Alle Wicklungsmuster (11, 12) weisen die gleiche Wicklungsrichtung auf, und die inneren Enden (13) übereinanderliegender Wicklungsmuster als auch die äußeren Enden (14) nebeneinanderliegender Wicklungsmuster sind miteinander verbunden. Auf diese Weise erzielt man kostengünstig eine zuverlässige das Magnetfeld erzeugende Anordnung. (33 29 689)

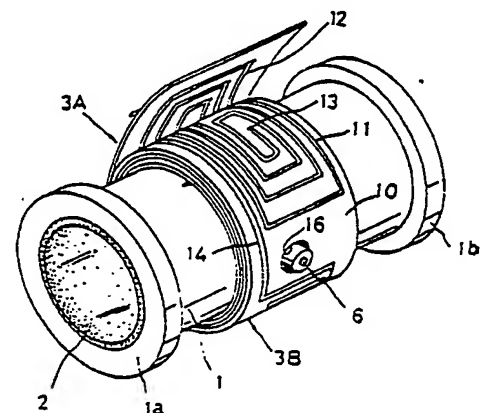


Fig. 2

YAMATAKE-HONEYWELL CO. LTD.  
12-19, Shibuya 2-chôme  
Shibuya-ku  
Tokyo, Japan

16. August 1983  
98005645 DE  
Hz/ep

## Elektromagnetischer Durchflußmesser

### Patentansprüche:

1. Elektromagnetischer Durchflußmesser mit einer auf einer flexiblen isolierenden Folie angeordneten Magnetfeldwicklung, welche auf der Außenfläche eines Meßrohres angebracht wird, um ein dieses durchsetzendes Magnetfeld zu erzeugen, und mit senkrecht zu dem Magnetfeld in das Meßrohr hineinragenden Meßelektroden, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Folie (10) sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite in auf den Durchmesser des Meßrohres (1) abgestimmten gleichförmigen Abständen übereinstimmende Wicklungsmuster (11, 12) trägt, die die gleiche Wicklungsrichtung aufweisen und daß sowohl die inneren Enden (13) übereinanderliegender Wicklungsmuster als auch die äußeren Enden (14) nebeneinanderliegender Wicklungsmuster miteinander verbunden sind.
2. Durchflußmesser nach Anspruch 1, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Länge der Folie (10) einem Mehrfachen des Umfanges des Meßrohres (1) entspricht.
3. Durchflußmesser nach Anspruch 2, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die inneren Enden (13) übereinanderliegender Wicklungsmuster über durchkontaktierte Löcher miteinander verbunden sind.
4. Durchflußmesser nach Anspruch 2, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Folie (10) in einem Abstand, der dem halben Umfang des Meßrohres (1) entspricht, mit Löchern (16) zur Herausführung der Meßelektronen (6) versehen ist.

5. Durchflußmesser nach Anspruch 2, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß das Wicklungsmuster spiral-  
förmig ist und daß im Zentrum des spiralförmigen Wicklungs-  
musters die Folie (10) mit einer Ausnehmung (17) versehen  
5 ist, um Endanschlüsse (15a, 15b) der Feldwicklung über  
diese Ausnehmungen herauszuführen.
6. Durchflußmesser nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen  
10 den einzelnen Lagen der aufgewickelten Folie (10) eine  
Isolierschicht angeordnet ist.
7. Verfahren zur Herstellung eines Durchflußmessers nach  
Anspruch 1 oder einem der folgenden, g e k e n n -  
15 z e i c h n e t d u r c h Aufwickeln der Folie (10)  
auf das Meßrohr (1).

Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektromagnetischen Durchflußmesser nach dem Gattungsbegriff des Anspruches 1, und sie bezieht sich insbesondere auf eine Anordnung zum Aufprägen eines magnetischen Feldes auf ein ein Meßrohr durchfließendes Fluid in einer Richtung senkrecht zur Fließrichtung, um eine elektromotorische Kraft proportional zur Fließgeschwindigkeit zu erzeugen.

Ein derartiger elektromagnetischer Durchflußmesser ist aus der US-PS 3 924 466 bekannt. Zur Vermeidung der üblicherweise das magnetische Feld erzeugenden Polschuhe ist dort die Feldwicklung auf einer isolierenden, flexiblen Folie angeordnet, und zwei dieser Folien sind einander gegenüberliegend auf einem nicht-magnetischen Meßrohr angeordnet. Will man zur Verstärkung des magnetischen Feldes mehrere solcher Folien übereinander anordnen, wie dies in den Figuren 1a und 1b gezeigt ist, so ergeben sich gewisse Schwierigkeiten. Gemäß diesen Figuren werden Erregerwicklungen zu Polschuhen 3A und 3B geformt, indem mehrere flexible, isolierende Folien 5, die ein spiralförmiges Wicklungsmuster 4 tragen, aufeinandergeschichtet werden. Diese Polschuhe 3A bzw. 3B sitzen auf einem nicht-magnetischen Meßrohr 1, welches Flansche 1a und 1b aufweist, um in eine das zu messende Medium führende nicht-dargestellte Leitung eingesetzt zu werden und welches mit einer Auskleidung 2 aus Isoliermaterial versehen ist. Über Meßelektroden 6, die senkrecht zu dem erzeugten Magnetfeld angeordnet sind und diametral zueinander in das Meßrohr hineinragen, wird eine Meßspannung abgenommen, die von dem angelegten Feld und von der Durchflußgeschwindigkeit abhängig ist.

Bei dieser Anordnung müssen mehrere Folien 5 aufeinandergeschichtet werden, um die geforderte Windungsanzahl zu erzielen, und die Wicklungen jeder Folie müssen über Kontaktbrücken mit den Wicklungen einer benachbarten Folie verbunden werden, um diese in Reihe zu schalten. Diese

Verbindungen und die Art der Schichtbildung mittels mehrerer Folien sind relativ arbeitsaufwendig und unzuverlässig.

5 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Durchflußmesser der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die das Magnetfeld erzeugende Anordnung einfach hergestellt werden kann und zudem zuverlässig arbeitet. Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere vorteilhafte  
10 Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Durchflußmessers sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Anhand eines in den Figuren der beiliegenden Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles sei im folgenden die  
15 Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

	Figuren 1a und 1b	eine schematische, perspektivische Ansicht einer bekannten Anordnung;
20	Figur 2	eine schematische, perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Anordnung;
	Figuren 3a und 3b	Darstellungen der Vorder- und Rückseite einer ein Windungsmuster tragenden Isolierfolie gemäß der vorliegenden Erfindung; und
25		
	Figuren 4a und 4b	eine modifizierte Ausführungsform der in den Figuren 3a und 3b dargestellten Isolierfolie.
30		

In den Figuren 2 und 3a bzw. 3b ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektromagnetischen Durchflußmessers  
35 bzw. der hierfür verwendeten, die Magnetfeldwicklungen tragenden Folie dargestellt. Teile in diesen Figuren, die mit Teilen des Durchflußmessers gemäß Figur 1 übereinstimmen, tragen die gleichen Bezugsziffern, und es wird auf

eine nochmalige detaillierte Beschreibung verzichtet.

5 Erfindungsgemäß wird das Paar von Erregerwicklungen 3A und 3B, die als eine das Magnetfeld erzeugende Vorrichtung auf gegenüberliegenden Seiten des Meßrohres 1 angeordnet sind, durch gedruckte Leiterbahnen 11 und 12 gebildet, die auf einer einzigen flexiblen, isolierenden Folie 10 angeordnet sind. Die Folie 10 ist in mehreren Wicklungen um den Außenumfang des Meßrohres 1 gewickelt.

10 Gemäß den Figuren 3a und 3b weist die Isolierfolie 10 spiralförmige, aufgedruckte Leitungsmuster 11a, 11b, ..., 11n und 12a, 12b, ..., 12n sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite und in gleichförmigen Abständen auf.  
15 Diese aufgedruckten spiralförmigen Leitungsmuster besitzen die gleiche Wicklungsrichtung sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite, und in Längsrichtung benachbarte Leitungsmuster der Folie 10 besitzen ebenfalls die gleiche Wicklungsrichtung. Die übereinanderliegenden gedruckten  
20 Leitungsmuster 11 und 12 auf der Vorder- und Rückseite sind mit ihren inneren Enden miteinander verbunden, wobei dies über Bohrungen 13 in der Folie 10 geschieht, die z.B. durchkontaktiert sein können. Die äußeren Enden benachbarter Wicklungsmuster sind über einen Leitungsdraht 14 miteinander  
25 verbunden, der ebenfalls auf die Folie 10 aufgedruckt ist.

30 Wenn die Isolierfolie 10 mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau auf den Außenumfang des Meßrohres 1 aufgewickelt wird, so wird jedes Wicklungsmuster auf der Vorder- und Rückseite übereinandergeschichtet, wodurch die obere und untere Erregerwicklung 3A und 3B leicht als Paar hergestellt werden kann. Die aufgedruckten Leitungsmuster 11 und 12, die in der zuvor beschriebenen Weise übereinandergestapelt werden, bilden eine wirksame das Magnetfeld erzeugende An-  
35 ordnung, wenn sie mit der gleichen Wicklungsrichtung versehen sind.

Anschlußklemmen 15a und 15b für die Verbindung mit einem externen Schaltkreis werden von den Leitungsmustern 11a und 11n an den gegenüberliegenden Enden der Folie 10 herausgeführt. Die Folie 10 weist Löcher 16 auf, die zwischen benachbarten, aufgedruckten Leitungsmustern 11 und 12 angeordnet sind und der Durchführung des Elektrodenpaares 6 dienen, die sich auf gegenüberliegenden Seiten des Meßrohres 10 befinden und durch die Löcher 13 hindurchgreifen. In der Figur 3 zeigt Figur 3a die Vorderseite der Folie 10 und Figur 3b die Rückseite der Folie 10.

Mit diesem Aufbau der Folie 10 kann das Paar von Erregerwicklungen 3A und 3B als eine das Magnetfeld erzeugende Vorrichtung in einfacher Weise gebildet werden, indem die Isolierfolie 10 mit den aufgedruckten Leitungsmustern in einer erforderlichen Anzahl von Windungen auf den Außenumfang des Meßrohres 1 gewickelt wird. Bei diesem Aufbau ergibt sich zusätzlich der Vorteil, daß auf gesonderte Zwischenverbindungen zwischen den Wicklungen verzichtet werden kann, so daß nicht nur die Herstellung sondern auch die Zuverlässigkeit verbessert wird. Die Folie 10 mit dem aufgedruckten Leitungsmuster ist in nicht näher dargestellter Weise auf der Vorder- und Rückseite mit Isolierschichten versehen, um zwischen aufeinanderfolgenden und überlappenden gedruckten Schaltungsmustern 11 und 12 die notwendige Isolation vorzugeben.

Für die Isolierfolie 10 kommen verschiedene Materialien, die beispielsweise thermoplastische Harze, in Frage. Ferner, obgleich dies etwas teurer ist, ist es möglich, Polyphenyloxid und Polykarbonat sowie Tetrafluoroethylen und Trifluoroäthylenchlorid zu verwenden. Ferner ist es möglich, aushärtbare Kunstharze, wie beispielsweise Epoxyd- und Polyesterharze in der Form dünner Blättchen oder Polyimide, zu verwenden.

Der Aufbau des zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispieles ist nur beispielhaft, und die Form und

der Aufbau der einzelnen Teile kann jederzeit in geeigneter Weise geändert werden. Beispielsweise können, wie dies in den Figuren 4a und 4b dargestellt ist, die Anschlüsse 15a und 15b, die mit einem externen Schaltkreis verbunden werden, 5 über Ausnehmungen 17 angeschlossen werden, die sich im Zentrum der aufgedruckten Leitungsmuster 11 und 12 befinden.



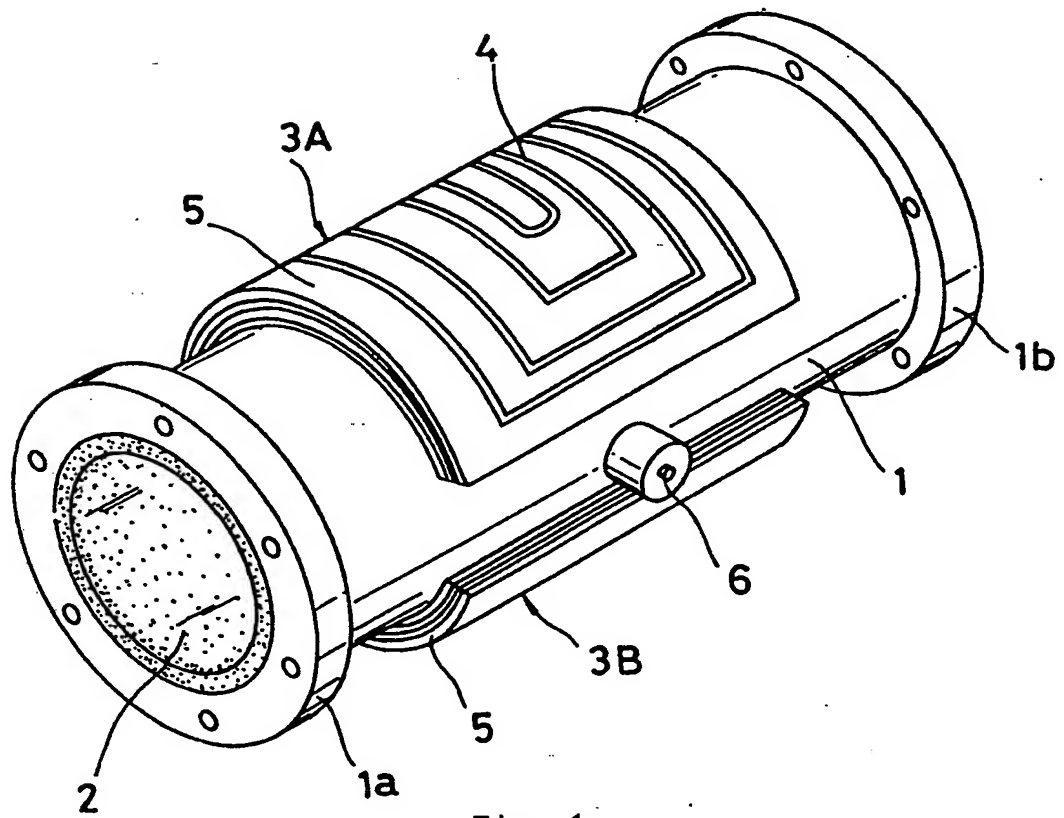


Fig. 1a

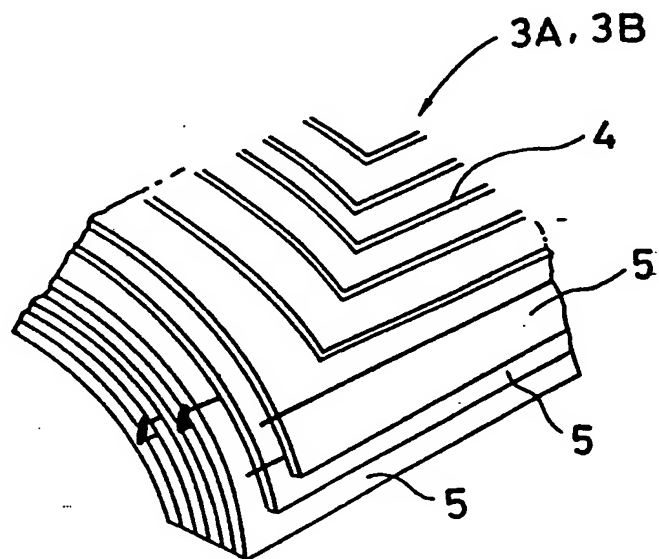


Fig. 1b

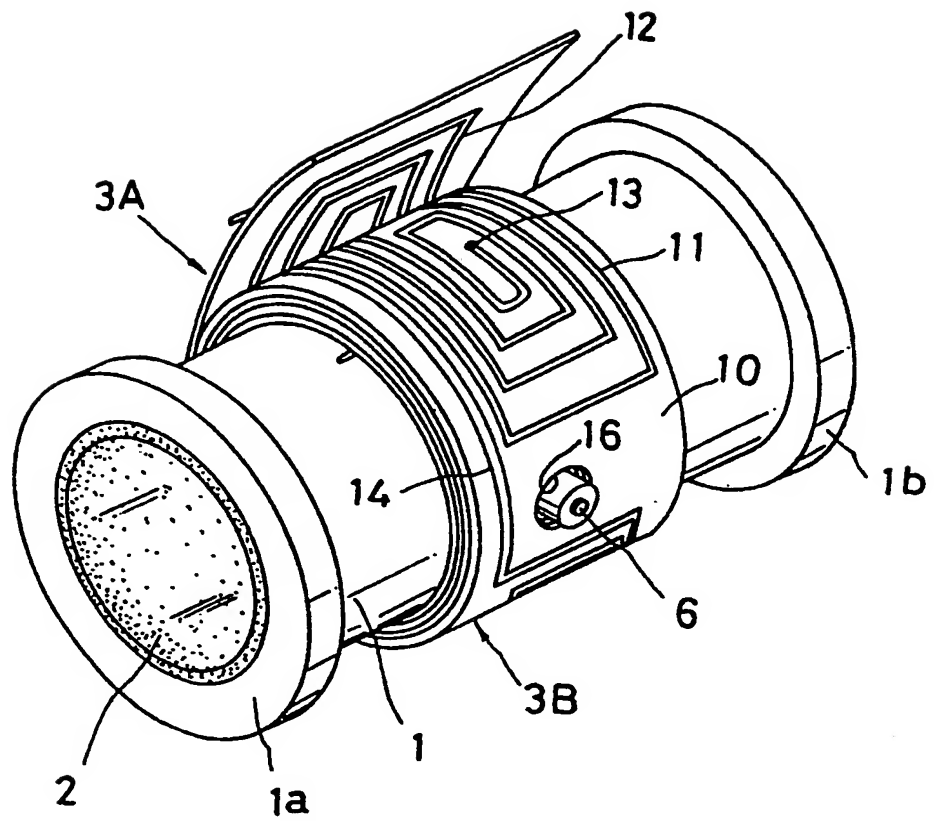


Fig. 2

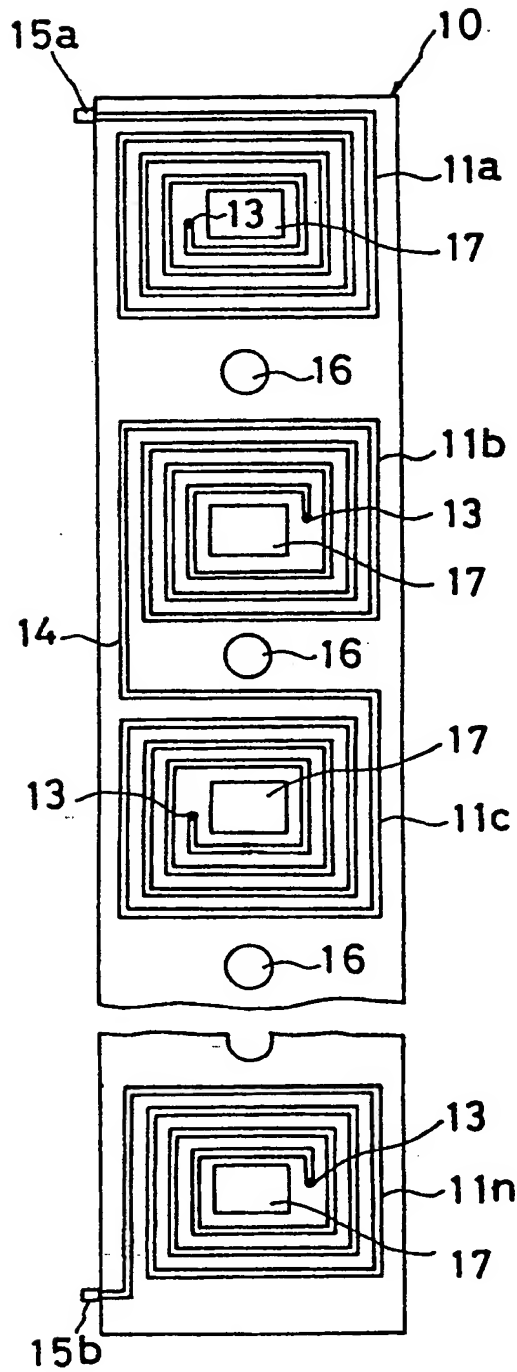


Fig. 3a

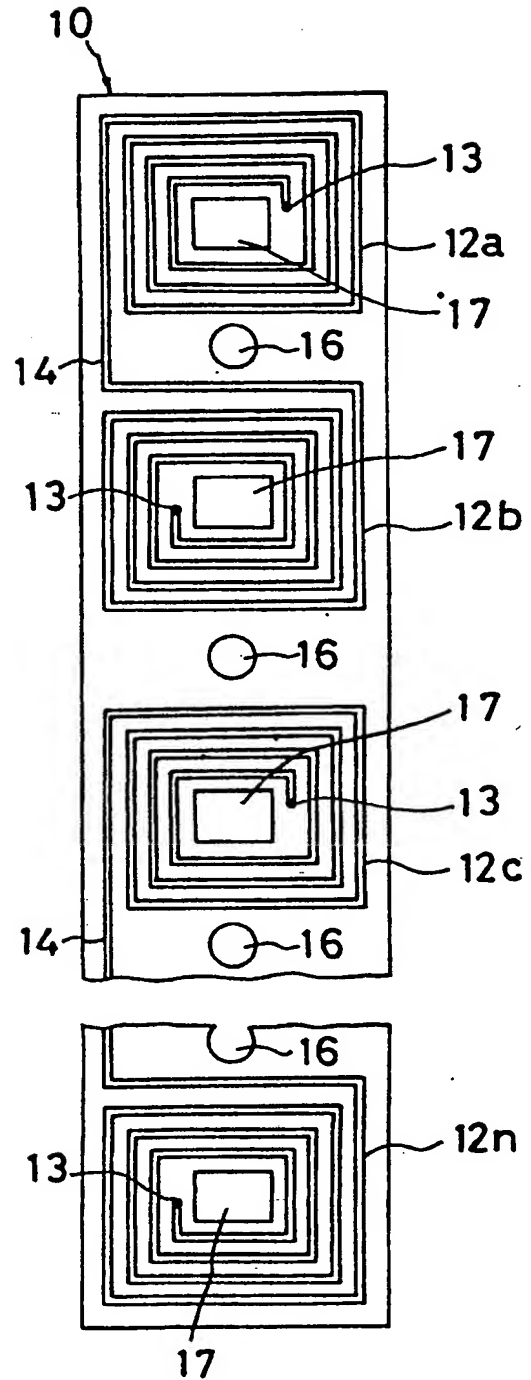


Fig. 3b

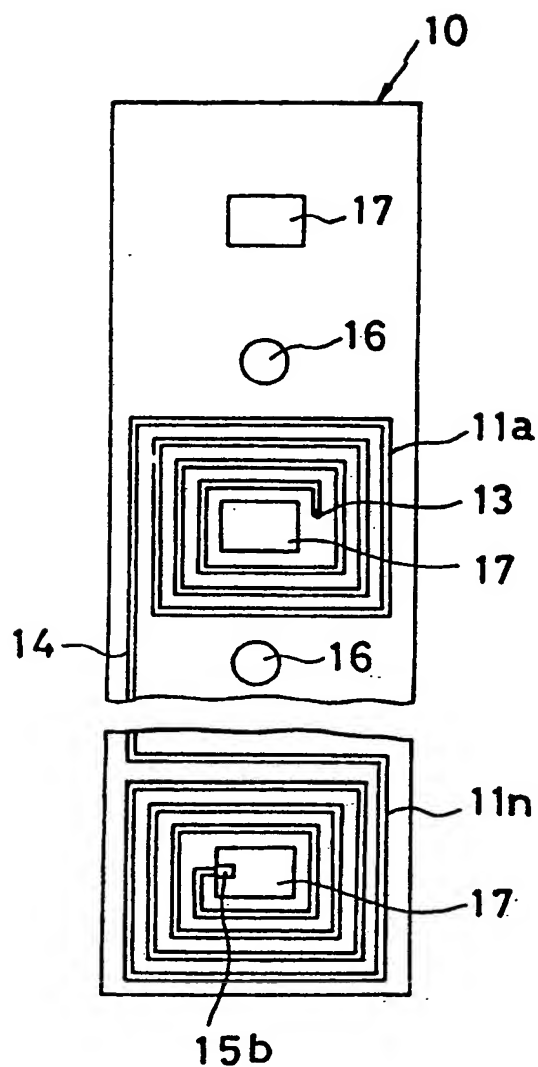


Fig. 4a

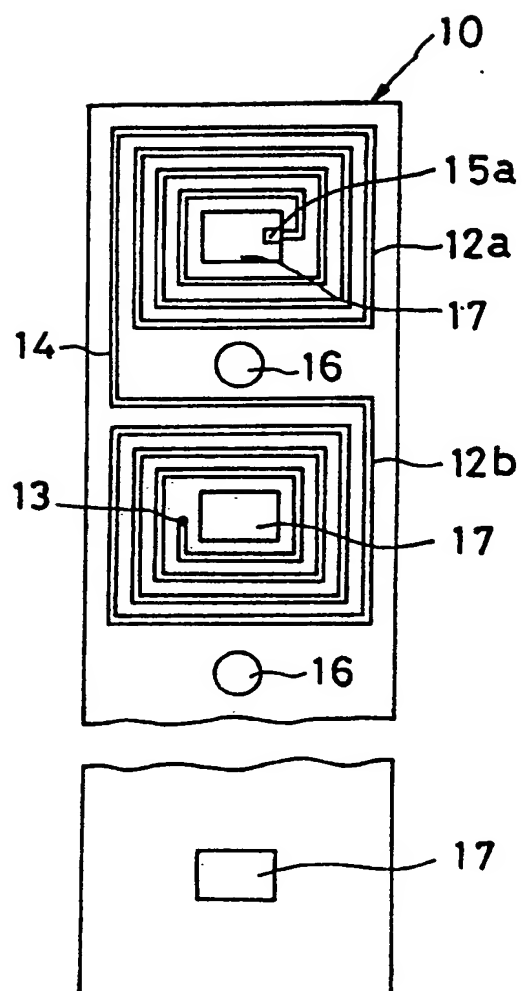


Fig. 4b